

○課題名 「新方式マイクロ波プロフィールメータの開発」  
○代表者名(所属機関名)「間瀬 淳(九州大学先端科学技術共同研究センター)」  
○提案機関名 「九州大学先端科学技術共同研究センター」

### 研究の目標・概要

#### 1. 共同研究の主旨

本研究のテーマは、情報通信分野の基盤技術と目されているモノリシックマイクロ波集積回路(MMIC)の開発応用と先進的マイクロ波計測法の融合であり、大学におけるマイクロ波計測の専門家と超高速デバイスの最新の技術(半導体プロセス技術)を有する企業が一体となって研究を推進していくことにある。また、システムの試作を行う場合、従来品の開発・製作の経験を有し、新しいものに積極的に取り組もうとしている企業の参加も極めて有効である。本プロジェクトは、これら三者が一体となり、研究の実用化・製品化を目指すものである。

#### 2. 目標

- 1年目:マイクロ波システムの集積化設計および製作と性能評価
- 2年目:システムの試作と応用の実証実験、画像処理ソフトの設計製作
- 3年目:システムの確立と製品化

#### 3. 内容

本研究は、マイクロ波-ミリ波帯電波の誘電体媒質中の透過特性を利用し、固体、液体、あるいは粉体などの対象物表面からの反射波と同時に、内部からの反射波および散乱波を検出し解析することにより、物体内部の構造を非接触かつ非破壊で計測する装置を開発し、実用化していくものである。

#### 4. 共同研究体制

目標を達成するための研究開発項目と役割分担は以下のようになる。

- 1)システム集積化ための基本的設計および送受信部の設計は、九州大学中心として、(株)松島機械研究所が協力して進める。
- 2)MMIC基板上でのマスクパターンの設計は九州日立マクセル(株)が行い、自社および日立中央研究所所有の半導体プロセス装置で製作する。
- 3)電磁波伝搬に関する三次元シミュレーションの実行と画像解析法の研究は筑波大学が行う。
- 4)システムの試作品とその評価は九州大学と(株)松島機械研究所が協力して行う。
- 5)システムの応用に関する実証実験と分野に則した製品化を全プロジェクトで行う。

### 研究開発の現状等

本研究に関連した既存のシステムとしては、マイクロ波レベル計があり、(株)松島機械研究所により製作され、溶鉄、コークス、スラグ等のレベルの測定に使用されている。本研究代表者も同社と連携して、マイクロ波集積回路(MIC)技術を利用したレベル計の開発を進めている。本研究ではさらに進んで、物体表面を識別するだけでなく、物体内部の情報を非破壊・非接触で表示する高性能のプロフィールメータを開発することを目標としている。また、平面形アンテナを一体化させた多チャンネル検出器と入射光源及び準光学結像系を組み合わせることにより、能動的なイメージング(撮像)装置を構成し、物体内部を三次元的に可視化するシステムに発展させることができる。ミリ波帯でのイメージング装置の実証実験は我国では、本グループ(九州大学、九州日立マクセル(株))と東北大学通信研究所のグループ、外国では米国カリフォルニア大学のグループが研究を進めているが、本グループは、科学技術費、日米科学技術協力等を通じて両者と研究協力し、同レベルの研究を進めている。

### 研究進展・成果がもたらす利点

マイクロ波-ミリ波帯電波は、赤外-可視光に比べて雨や霧の影響を受けにくく、悪条件下での計測に適している。特に、ナノ秒の短パルス変調波、あるいはピコ秒の超短パルス波を入射波として用いることにより、従来の計測システムでは測定困難な物体を対象として、極めて時間・空間分解の良いシステムを実現することができる。しかも、システムのMMIC化により、低価格で、コンパクトかつ高信頼性を期待することができる。これらの特長を生かした応用・活用範囲は、機械部門、土木建築部門、自動車部門、環境部門、医薬部門など非常に幅広い分野が考えられる。

## 共同研究体制

- 課題名 「新方式マイクロ波プロフィールメータの開発」  
○代表者名(所属機関名)「間瀬 淳(九州大学先端科学技術共同研究センター)」  
○提案機関名 「九州大学先端科学技術共同研究センター」

